User's
Manual

EXA DO

# 溶存酸素計システム
# DO30G
# 溶存酸素検出器

IM 12J5B3-01

vigilantplant.®

YOKOGAWA
横河電機株式会社

IM 12J5B3-01
5 版

# はじめに

「DO30G 溶存酸素検出器」は、ガルバニックセル方式を測定原理としています。
DO30G は、水に溶存する酸素量の連続測定に適しています。
性能を十分に発揮させるため、使用する前に取扱説明書を一通りお読みになってください。
取扱いに際して特に留意していただきたい事柄は、その重要度に応じて、取扱説明書中に「警告」、「注意」といった形で明示してあります。安全や機器の損害防止の点から、これらの記載事項を厳守してください。なお、製品にも明示してある「警告」などの場合は、次ページに示すようにアラートシンボルマークを付して記載します。

## 1. 仕様の確認

標準仕様の「DO30G 溶存酸素検出器」は、"溶存酸素計システム" を構築する場合に使用します。
DO30G の検出器ケーブルは、指定された長さになっています。また、機器に接続するための圧着端子形状は、「ピン」、「M4 丸」または「フォーク」のいずれか指定された形状になっています。
お手元に届いたら丁寧に開梱し、輸送時の損傷が無いことを点検してください。
また、念のため、ご指定の品であることを確認してください。仕様の確認は、ネームプレート（検出器ケーブル部に貼付）に表記してある形名コードで行います。形名コードの意味は、1-2 ページの 1.2.2 項を参照してください。

注： 標準仕様の形名コードは、次のようになっています。
DO30G-NN-50- □□ - □□　　（□：ユーザー指定の仕様を表す数字または英字）

## 2. 本取扱説明書の内容

この取扱説明書は、「DO30G 溶存酸素検出器」の設置方法、点検・保守方法など、取扱いに関する事柄を説明したものです。

注： DO30G 以外のシステム構成機器にふれる必要があるときは、DO402G 溶存酸素変換器を用いた場合の基本システムを前提に説明します。DO402G 以外の変換器を用いたシステムをご使用の場合は、この点をご承知おきください。

DO30G を組み込むホルダや検出器ケーブルを接続する変換器などの取扱いについては、それぞれの取扱説明書を参照してください。
なお、「溶存酸素計システム」関連機器の取扱説明書には、次のものがあります。

**表　「溶存酸素計システム」関連機器の取扱説明書**

| 機器の形名 | 取扱説明書の名称 | 取扱説明書 No. |
|---|---|---|
| DO402G | 溶存酸素変換器 | IM 12J5D2-01 |
| FLXA21 | 2 線式液分析計 | IM 12A01A02-01 |
| DO30G | 溶存酸素検出器 | IM 12J5B3-01 |
| PH8HG | ガイドパイプ | IM 12B7M2-01 |
| PB350G | 傾斜形フロートホルダ | IM 19H1E1-01 |
| PB360G | 垂直形フロートホルダ | IM 19H1E1-02 |
| DOX8HS | 潜漬形ホルダ（スタイル B） | IM 19H1D2-01 |
| PH8PU1 | 洗浄ポンプ／タンク | IM 19C1E1-01 |
| WTB10-DO □ | 中継端子箱 | IM 12J05W02-01 |

注： 表に記載してあるのは、システム構成機器のうちの基本システムに関するものだけです。記録計やアナンシェータなど、基本システムに付加する機器については、各機器に付属している取扱説明書を参照してください。


All Rights Reserved. Copyright © 1996, Yokogawa Electric Corporation

# ◆本機器を安全にご使用いただくために

**（1）本書に対するご注意**

- ■本書は、最終ユーザまでお届けいただきますようお願いいたします。
- ■本書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
- ■本書の内容を無断で転載、複製することは禁止されています。
- ■本書は、お客様の特定目的への適合などについて保証するものではありません。
- ■本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、裏表紙に記載の当社各営業拠点またはご購入の代理店までご連絡ください。
- ■特別仕様につきましては記載されておりません。機能・性能上とくに支障がないと思われる仕様変更、構造変更、および使用部品の変更につきましては、その都度の本書改訂が行われない場合がありますのでご了承ください。
- ■このマニュアルで指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。

**（2）安全性および改造に関するご注意**

- ■人体および本計器または本計器を含むシステムの保護・安全のため、本計器を取扱う際は、本書の安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性を保証しかねます。
- ■本製品および本書では、安全に関する次のようなシンボルマークとシグナル用語を使用しています。

## ■ 説明書中のシンボルマーク

説明書中のシンボルマークは，以下の内容を示します。

**取扱注意**

「取扱注意」を示しています。
感電事故など，取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に，その危険を避けるための注意事項を記述してあります。

**警告**

「警告」を示しています。
ソフトウェアやハードウェアを損傷したり，システムトラブルになる恐れがある場合に，注意すべきことがらを記述してあります。

**重要**

「重要」を示しています。
操作や機能を知る上で，注意すべきことがらを記述してあります。

**補足**　説明を補足するためのことがらを記述してあります。

**参照**　参照すべき項目などを記述してあります。

# ◆納入後の保証について

■当該製品を無断で改造することは固くお断りします。

■保証の期間は、ご購入時に当社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証サービスは、当社の規定に従い対処致します。当社が定める地域以外における出張修理対象製品の修理の場合は、保証期間中においても技術者派遣費が有料となります。

■保障期間内に、当社納入品に当社の責任による故障を生じた場合には、故障が生じた納入品を、当社指定の販売窓口または最寄のサービス事業所にお持込みいただくか、お送りください。その納入品の故障部分の交換、または修理を行い、返送させていただきます。
●故障が生じた納入品のお持込み、またはお送りいただく際には、本計器の形名・計器番号をご明示のうえ、不具合の内容および経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ幸いです。
●新品交換の際は、修理レポートは添付いたしません。

■次のような場合には、保証期間内でも修理が有料となります。
●取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障の場合。
●当社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。
●お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。
●当社が認めていない改造、酷使、誤使用または誤操作による故障の場合。
●納入後の移設が不適切であったための故障または損害の場合。
●指定外の電源（電圧、周波数）使用または電源の異常による故障の場合。
●当社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適当な保守による故障の場合。
●火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、戦争行為、放射線汚染、およびその他天災地変などの不可抗力的事故による故障の場合。

■当社で取り扱う製品は、ご需要先の特定目的に関する整合性の保証はいたしかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。

■当社で取り扱う製品を組み込みあるいは転売される場合は、最終需要先における直接的、間接的損害に対しては責任を負いかねます。

■製品の保守、修理用部品の供給期間は、その製品の製造中止後 5 年間とさせていただきます。本製品の修理については取扱説明書に記載されている最寄のサービス事業所もしくはお買い求め先当社指定販売窓口へご相談ください。

Blank Page

# 溶存酸素計システム
# DO30G
# 溶存酸素検出器

IM 12J5B3-01 5 版

# 目　次


はじめに ..... i

◆本機器を安全にご使用いただくために ..... ii

◆納入後の保証について ..... iii

1. 概要 ..... 1-1
- 1.1 「DO30G 溶存酸素検出器」の特長 ..... 1-1
- 1.2 仕様 ..... 1-2
  - 1.2.1 標準仕様 ..... 1-2
  - 1.2.2 形名およびコード ..... 1-2
  - 1.2.3 外形図 ..... 1-4

2. 各部の名称と機能 ..... 2-1

3. 設置、および検出器ケーブルの接続 ..... 3-1
- 3.1 設置準備 ..... 3-1
  - 3.1.1 輸送・保管用部品の取りはずし ..... 3-1
  - 3.1.2 隔膜の点検 ..... 3-1
- 3.2 設置 ..... 3-2
  - 3.2.1 測定点の選定 ..... 3-2
  - 3.2.2 ホルダの選定 ..... 3-2
  - 3.2.3 ホルダへの検出器組み込み ..... 3-4
- 3.3 検出器ケーブルの接続 ..... 3-4

4. 保守 ..... 4-1
- 4.1 日常の点検 ..... 4-1
  - 4.1.1 隔膜の点検（汚れの付着状態） ..... 4-1
  - 4.1.2 隔膜アセンブリ固定ナットの点検 ..... 4-1
- 4.2 異常発生時の点検 ..... 4-2
  - 4.2.1 隔膜アセンブリの点検（損傷の有無） ..... 4-2
  - 4.2.2 検出器内測温体の点検 ..... 4-4
  - 4.2.3 鉛電極の不良判定 ..... 4-4
- 4.3 補用／予備部品、および保守用品 ..... 4-4
  - 4.3.1 DOX8A 保守部品（補用品）セット ..... 4-4
  - 4.3.2 予備を推奨する部品 ..... 4-5

付録 1. DO30G 保護キャップの取り外し方 ..... A-1

Customer Maintenance Parts List(DO30G) ..... CMPL 12J5B3-01E

Customer Maintenance Parts List(DOX8A) ..... CMPL 12J05B03-12E

◆取扱説明書　改版履歴 ..... i

Blank Page

# 1. 概要

## 1.1 「DO30G 溶存酸素検出器」の特長

● **安定した特性を長時間持続します。**

ガルバニックセル式の溶存酸素検出器です。半日程度の初期電解を行えば、安定状態となります。

電解液の劣化や隔膜の汚れによる影響が少ない構造なので、長時間の使用に耐えられます。測定液中の気泡による影響を受けにくい特長もあります。したがって、多くのプロセスで良好な測定が可能です。

● **測定する液の性状に合わせて、測定点が選べます。**

DO30G 溶存酸素検出器は、3 メートルの深さまで浸漬させ常用できます（100 kPa の圧力まで性能が維持されます）。潜漬形ホルダや傾斜形フロートホルダに組み込んでの使用も可能です。

潜漬形ホルダに組み込む場合は、水または空気ジェットによる一定周期毎の自動洗浄ができます。

● **保守がしやすいうえ、経済性に優れています。**

溶存酸素検出器は、使用するにつれ劣化して寿命に達します。DO30G 溶存酸素検出器の場合は、隔膜などの比較的寿命の短い部品だけを交換することができます。したがって、ランニングコストを低減できます。

また、保守作業（電解液の入れ換えや隔膜アセンブリの交換など）は、熟練を必要とせず、かつ、スピーディに行えます。

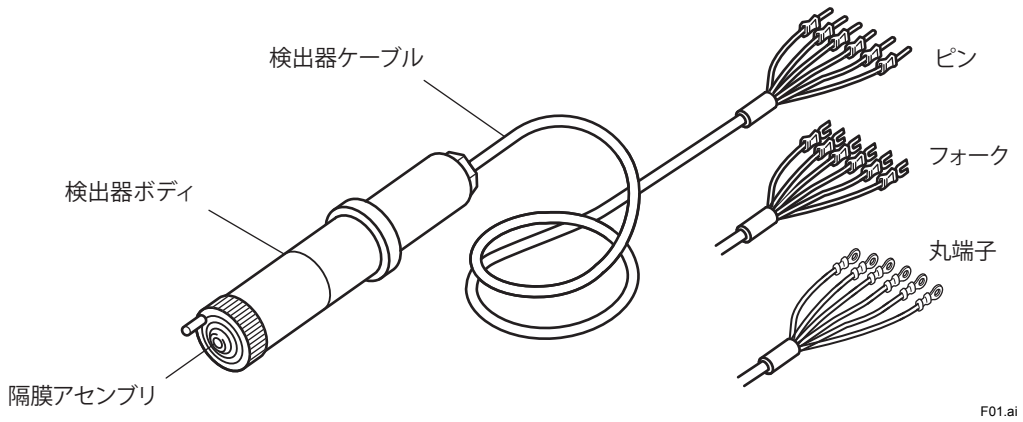



**図 1.1 「DO30G 溶存酸素検出器」外観**

注： 検出器ケーブル先端の圧着端子形状は、指定によって「ピン」、「M4 丸端子」または「フォーク」のいずれかとなります。

# 1.2 仕様

## 1.2.1 標準仕様

測定対象： 液（水）に溶存する酸素の濃度
測定原理： ガルバニックセル方式
測定範囲： 0 ～ 20 ppm、0 ～ 20 mg/l、または 0 ～ 100% sat.
注：測定レンジは、溶存酸素変換器で設定します。
測温体： Pt 1000
材質： 検出器ボディ：硬質塩化ビニル樹脂、SUS304
O リング：ニトリルゴム
隔膜：フッ素樹脂［FEP］
ケーブル被覆：耐熱性軟質塩化ビニル樹脂
ケーブル引出し口：ポリカーボネート樹脂
検出器ケーブル：
長さ：3 m、5 m、10 m、15 m、20 m（要指定）
圧着端子の形状：ピン、M4 丸端子またはフォーク（要指定）
質量： 約 0.3 kg+0.12 × N kg
N：ケーブル長（ex. ケーブル長 5 m の場合、約 0.9 kg）
測定液の温度：
0 ～ 40 ℃
測定液の流速：
20 cm/s 以上を推奨（隔膜に、測定誤差となる気泡を付かせないため）
測定液の圧力：
常用 0 ～ 30 kPa
最大 100 kPa
特性
繰返し性 ：0.1 mg/l または 3% FS のいずれか大きい方。
温度補償誤差 ：0 ～ 40 ℃の温度範囲内における± 5 ℃の変化に対して± 3% FS 以内
応答速度 ：120 秒以内（90%応答）
注： これらの特性は、DO402G と DO30G を組み合わせた場合の値です。

## 1.2.2 形名およびコード

### 1. DO30G 溶存酸素検出器

| 形 名 | 基本コード | 付加コード | 仕 様 |
|---|---|---|---|
| DO30G | …… | …… | 溶存酸素検出器 |
| - | -NN | …… | 常に、-NN |
| 隔膜の厚み | -50 | …… | 50 µm |
| ケーブル長 | -03 | …… | 3 m |
| | -05 | …… | 5 m |
| | -10 | …… | 10 m |
| | -15 | …… | 15 m |
| | -20 | …… | 20 m |
| ケーブル端子 | -PN | …… | ピン端子（*1） |
| | -FK | …… | フォーク端子 |
| | -FL | …… | M4 丸端子（*2） |

*1： DO402G,FLXA21 用はピン端子を選択してください。中継端子箱を使用する時は、WTB10-DO3 を選択してください。
*2： FLXA21 との組合せ用です。中継端子箱を使用する時は、WTB10-DO4 を選択してください。

## 2. DOX8A 保守部品セット

| 形　名 | 基本コード | 付加コード | 仕　様 |
|---|---|---|---|
| DOX8A | ---------- | ---------- | 保守部品セット |
| 検出器 | -M ---------- | ---------- | 隔膜交換形検出器用 |
| ── | *B | ---------- | スタイルB |

T04.EPS

ゼロ点調整用試薬と保守用部品のセット
＜内容＞
ゼロ点調整用試薬（亜硫酸ナトリウム 500g）1 瓶
隔膜アセンブリ　3 個
検出器用内部液（50ml 入り）　1 瓶
内部液交換用シリンジ　1 個
研磨剤（銀電極研磨用、30g 入り）　1 瓶
ポリビーカ（200ml）　1 個

## 3. DOX8W キャリブレーションセット

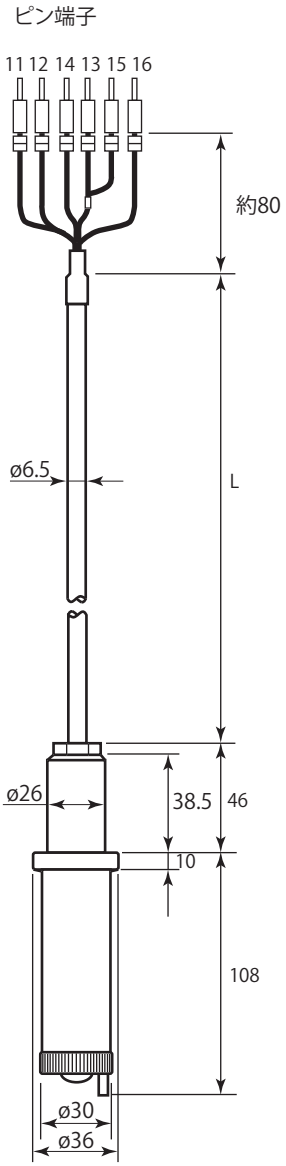
| 形　名 | 基本コード | 付加コード | 仕　様 |
|---|---|---|---|
| DOX8W | *A ---------- | ---------- | キャリブレーションセット |

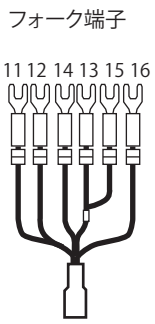
T05.EPS

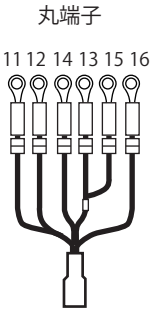
溶存酸素飽和溶液を用いたスパン調整を行いたい場合に必要です。空気校正法の場合は必要ありません。
＜内容＞エアポンプ、スターラ、攪拌子、バブラ、クランプ、ビーカ、温度計
(注)　キャリブレーションセットはホルダ種類とは関係なく共通して使用できます。

# 1.2.3 外形図

単位：mm




ピン端子

| 形名コード | L | 質量 (kg) |
|---|---|---|
| DO30G - NN - 50 - 03 - PN | 3 000 | 約 0.6 |
| DO30G - NN - 50 - 05 - PN | 5 000 | 約 0.8 |
| DO30G - NN - 50 - 10 - PN | 10 000 | 約 1.4 |
| DO30G - NN - 50 - 15 - PN | 15 000 | 約 2.0 |
| DO30G - NN - 50 - 20 - PN | 20 000 | 約 2.6 |

フォーク端子

| 形名コード | L | 質量 (kg) |
|---|---|---|
| DO30G - NN - 50 - 03 - FK | 3 000 | 約 0.6 |
| DO30G - NN - 50 - 05 - FK | 5 000 | 約 0.8 |
| DO30G - NN - 50 - 10 - FK | 10 000 | 約 1.4 |
| DO30G - NN - 50 - 15 - FK | 15 000 | 約 2.0 |
| DO30G - NN - 50 - 20 - FK | 20 000 | 約 2.6 |

丸端子

| 形名コード | L | 質量 (kg) |
|---|---|---|
| DO30G - NN - 50 - 03 - FL | 3 000 | 約 0.6 |
| DO30G - NN - 50 - 05 - FL | 5 000 | 約 0.8 |
| DO30G - NN - 50 - 10 - FL | 10 000 | 約 1.4 |
| DO30G - NN - 50 - 15 -FL | 15 000 | 約 2.0 |
| DO30G - NN - 50 - 20 - FL | 20 000 | 約 2.6 |

端子対応（参考用）

| | |
|---|---|
| 13 | IE |
| 15 | RE |
| 11 | T1 |
| 12 | T2 |
| 14 | シールド |
| 16 | 液アース（膜切れ検知用） |

F02-PN.eps

注： DO402G 溶存酸素変換器を使用したシステムに使用する場合、圧着端子は「ピン」タイプを選択してください。
FLXA21 と組合わせる場合、圧着端子は「丸端子」タイプをお勧めします。

**図 1.2 「DO30G 溶存酸素検出器」外形図**

# 2. 各部の名称と機能



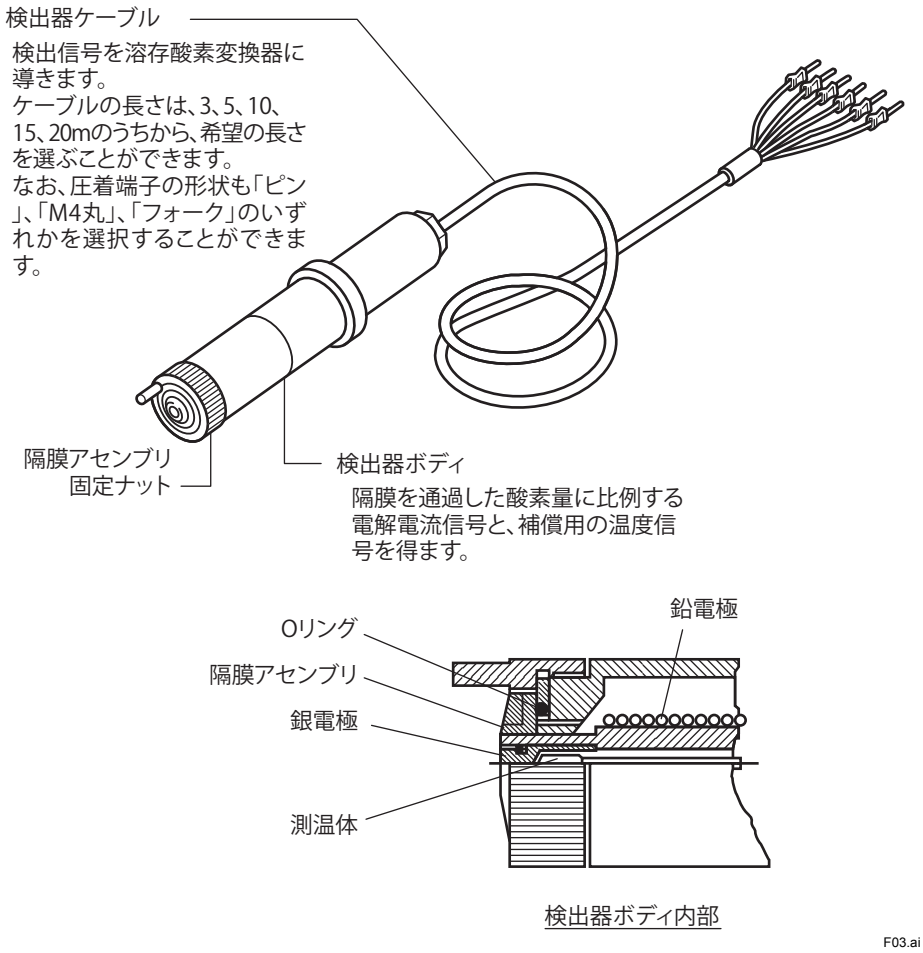



**図 2.1 「DO30G 溶存酸素検出器」各部の名称と機能**

**取扱注意**

隔膜アセンブリを交換するとき以外は、隔膜アセンブリ固定ナットを緩めないでください。

Blank Page

# 3. 設置、および検出器ケーブルの接続



## 3.1 設置準備

### 3.1.1 輸送・保管用部品の取りはずし

DO30G 溶存酸素検出器の先端部には、輸送時に隔膜が損傷するのを防ぐための保護キャップが付いています。
設置に際しては、この保護キャップを取り去ってください（付録 1 を参照ください）。

### 3.1.2 隔膜の点検

隔膜に皺や傷があると、正常に測定できないことがあります。皺や傷のないことを点検してください。
また、隔膜アセンブリ固定ナットが緩んでいないことも点検してください。
もし、皺や傷が認められたら、ごく僅かな場合を除き、新しい隔膜アセンブリと交換してください。

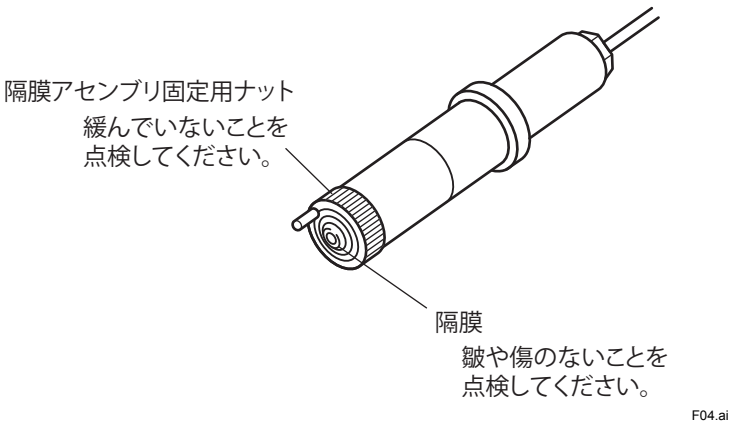



**図 3.1 隔膜アセンブリ部分の点検**

# 3.2 設置

DO30G 溶存酸素検出器は、通常、PH8HG ガイドパイプ、PB350G 傾斜形フロートホルダ、または DOX8HS 潜漬形ホルダに組み込んで、測定に最も適した位置に浸漬させます。
ここでは、測定点の選定およびホルダの選定などについて説明します。

## 3.2.1 測定点の選定

通常、次の条件を満たす所を測定点に選びます。

- **測定対象溶液における代表的測定値の得られる所。**
  測定溶液の性状が不均一な所は、測定値が大きくハンチングすることがあるので避けてください。
  また、気泡が頻繁に発生する所も避けます。
- **測定溶液の温度や流速などが、検出器およびホルダの使用条件に適合する所。**
  大きな流速を持つ測定液に砂などが混じっていると、溶存酸素検出器の隔膜が損傷を受けるので注意してください。
  なお、検出器の浸漬深さは、3 m 以内としてください。

## 3.2.2 ホルダの選定

DO30G 溶存酸素検出器を組み込む各ホルダには、それぞれ次のような特長があります。
ホルダは、測定液の性状や測定場所の状態を考慮して選定してください。

**[PH8HG ガイドパイプ]**

ガイドパイプは、長さ 2 m の硬質塩化ビニル樹脂製です。このパイプの中に、検出器を吊り下げます。温度変化が少なく、かつ、気泡や汚濁物質のない液の測定を行う場合に適する、簡便な検出器保持方法です。

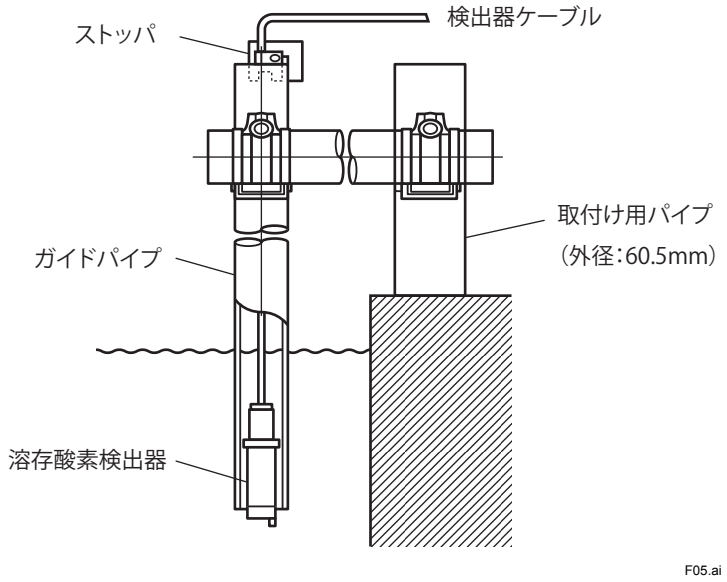



**図 3.2 PH8HG ガイドパイプを使用した溶存酸素検出器の保持**

### ［PB350G 傾斜形フロートホルダ］

液に浮かぶ球状のフロートに検出器を組み込むタイプのホルダです。大きな液面変化に対応できます。接液部に凹凸がないのでフロックが付きにくく、測定液に混入しているごみなどが検出器に絡みつくこともありません（関連記事：3.2.3 項参照）。フロートはアームで支持されているので、流れがあっても測定点が移動してしまうことはありません。このホルダを使用したときは、変換器の隔膜破損検知機能を働かせることができます。

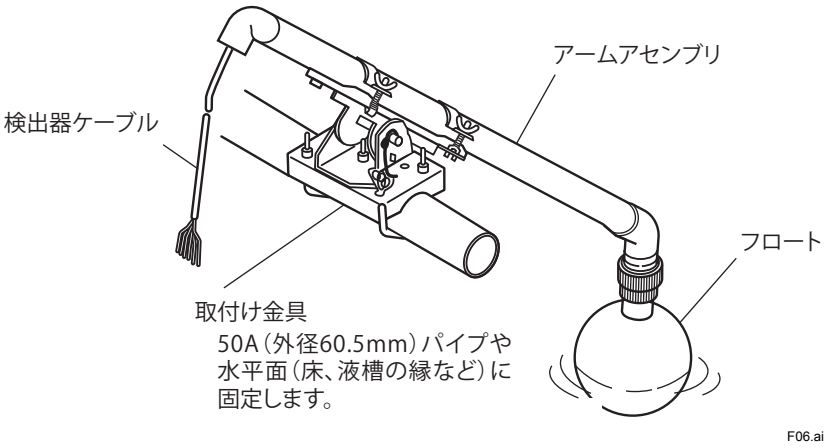



**図 3.3　PB350G 傾斜形フロートホルダを使用した検出器の保持**

### ［DOX8HS（スタイル B）潜漬形ホルダ］

45°の角度で検出器が保持されるので、隔膜部に気泡が付着したままになることはありません。汚れ物質が測定液に含まれる場合は、水（または空気）ジェット洗浄器による一定周期での自動洗浄が可能です。

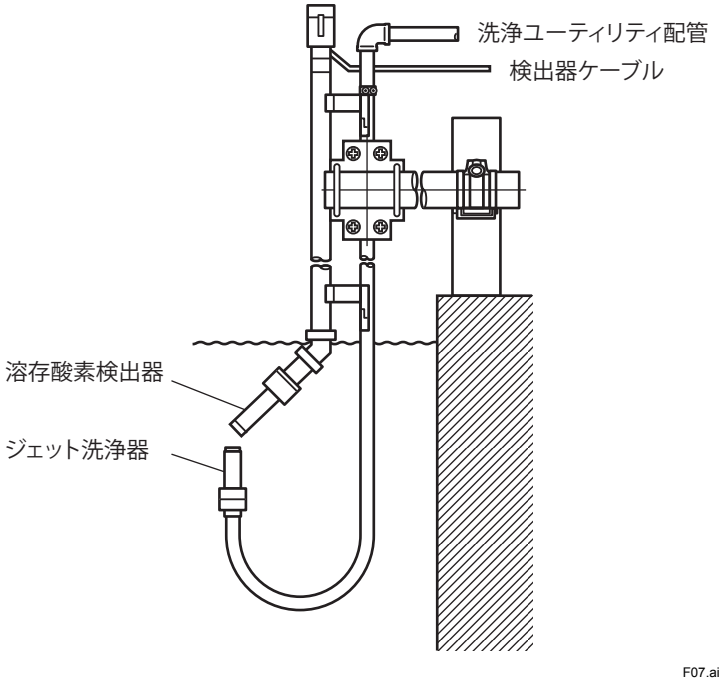



**図 3.4　DOX8HS 潜漬形ホルダ（洗浄器付き）を使用した検出器の保持**

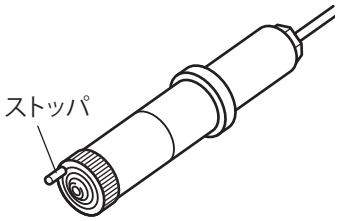
### 3.2.3 ホルダへの検出器組み込み

ホルダへの検出器組み込みは、該当するホルダの取扱説明書を参照して行ってください。

**取扱注意**

検出器ケーブルの端末処理部を汚したり濡らしたりしないよう配慮して、検出器組み込み作業を行ってください。
配線作業を直ちに実施しない場合は、損傷を受けないよう、保護対策を講じてください。

**測定溶液にフロックなどが含まれている場合における、検出器の取付けについて**

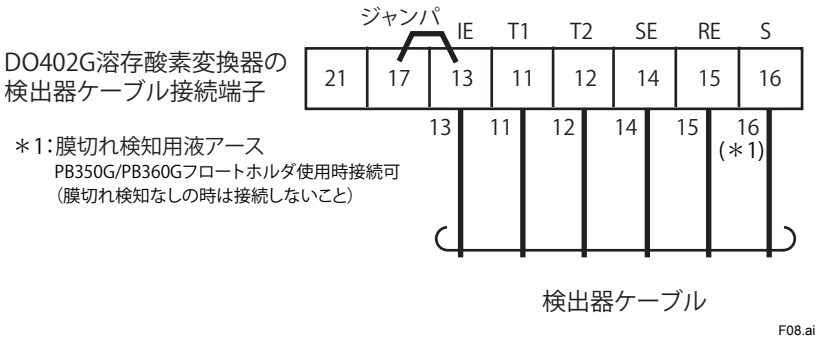



F07-1.ai

隔膜アセンブリ固定ナットにあるストッパは、隔膜が地面に接触して損傷するのを防ぐ役目を持ちます。
測定溶液にフロックが含まれる場合は、このストッパにフロックが絡み付くことがあるので、ストッパ部分が下流側にくるよう検出器をホルダに組み込んでください。

## 3.3 検出器ケーブルの接続

溶存酸素検出器のケーブルは、溶存酸素変換器（または中継端子箱）の端子に接続します。接続の要領は、取扱説明書「DO402G 溶存酸素変換器（IM 12J5D2-01）」、「FLXA21 2 線式液分析計（IM 12A01A02-01）」または「WTB10-DO□ 中継端子箱（IM 12J05W02-01）」を参照してください。




F08.ai

**図 3.5 検出器ケーブルの接続**

以上で、設置・配線までの説明を終わります。
測定システム全体を作動して行うスタートアップ時および定常運転時の操作などについては、取扱説明書「DO402G 溶存酸素変換器（IM 12J5D2-01）」、「FLXA21 2 線式液分析計（IM 12A01A02-01）」を参照してください。
なお、溶存酸素検出器単独の保守については、次の 4 章で説明します。

# 4. 保守

この章では、溶存酸素検出器単独の点検・保守について説明します。
「校正」など、測定システムの総合的な点検・調整については、取扱説明書「DO402G 溶存酸素変換器（IM 12J5D2-01）、FLXA21 2 線式液分析計（IM 12A01A02-01）」を参照してください。



## 4.1 日常の点検

### 4.1.1 隔膜の点検（汚れの付着状態）

隔膜の点検（目視）は、校正を実施するときに行ってください。
隔膜に付着した汚れは、測定値に影響を与えます。汚れが隔膜を覆っていたら、隔膜部を清浄な水に浸した状態にして、ティッシュペーパーなどの柔らかなもので軽く拭き取ってください。落ちにくい汚れの場合は、中性洗浄液を塗布して落ちやすくした後に清浄な水で洗い流します。
最後に、隔膜アセンブリ固定ナットに緩みがないことを確かめてください。

取扱注意

隔膜に皺を作ったリ損傷を与えたリしないよう配慮してください。

### 4.1.2 隔膜アセンブリ固定ナットの点検

校正の都度、隔膜アセンブリ固定ナットに緩みがないことを点検してください。
もし、緩んでいたら、締め直します。
なお、固定ナットを締め直した後に電解液の変質と思われる現象（著しく低い測定値を示す、など）が観られたら、4.2.1 項に準じて電解液を入れ換えてください。

# 4.2 異常発生時の点検

検出器ボディ内の電解液や鉛電極が劣化して寿命に達すると、スパン調整が不可能になるなどの異常現象が現れます。
ここでは、検出信号に異常現象が生じた場合における、溶存酸素検出器の点検・保守について説明します。異状箇所を特定できないときは、4.2.1 項から順を追って点検してください。
なお、異状の修復には、次のいずれかが必要です。

- 電解液／隔膜アセンブリの交換
- 検出器の交換

## 4.2.1 隔膜アセンブリの点検（損傷の有無）

注： フロート形ホルダに組み込んで使用しているときは、変換器の隔膜破損検知機能を利用することができます。この機能を働かせると、エラー“E4”の発生によって隔膜の破損に類した異常を知ることができます。

皺や破損箇所の有無、および隔膜アセンブリ固定ナットの締め付け状態を調べてください。
固定ナットが十分に締まっており、隔膜も正常な（皺や損傷がない）場合は、4.2.2 項の点検を行ってください。
固定ナットが緩んでいる場合、あるいは隔膜に皺や損傷がある場合は、電解液を入れ換えたうえ、隔膜アセンブリ（シール用 O リングを含む）を交換します。

**［電解液／隔膜アセンブリの交換要領］**
交換作業には、電解液の入れ換えに使用する注射器やビーカ、銀電極の研磨に使用する研磨剤やガーゼが必要です。交換部品とともに準備してください。

**取扱注意**

「電解液」に対する注意
“KOH：水酸化カリウム” を主成分とした、強アルカリ溶液です。
皮膚に付けたり目に入れたりしないよう注意してください。万一、皮膚に付けたり目に入れたりした場合は、直ちに清浄な水で十分に洗ってください。
目に入れた場合は、さらに、眼科医の診療を受けてください。
電解液は、腐食性があります。無色の液なので、誤った取扱いをされぬよう、注射器の残余液をそのまま放置することは絶対に避けてください。

(1) 溶存酸素検出器をホルダから取りはずしたら、接液部に付着している汚れを洗い落としてください。
(2) 固定ナットを緩めて、隔膜アセンブリを取りはずしてください。O リングも取りはずします。

(3) 検出器ボディ内の電解液を、残らず排出します。
図 4.1 のように、検出器先端を斜め下に向けて、注射器で電解液注入口から空気を圧送してください。電解液が銀電極部の周囲の隙間から流出してくるので、ビーカで受けてください。

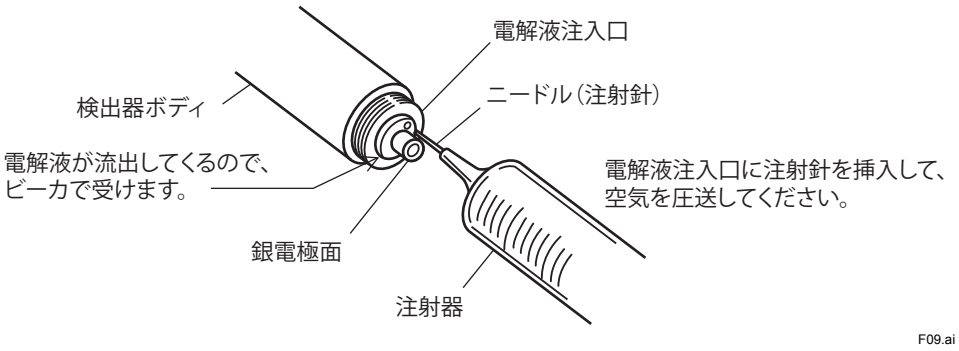



**図 4.1　電解液の排出方法**

(4) 検出器ボディを横向きにして、銀電極を磨きます。
濡らしたガーゼに研磨剤（アルミナ）を付けて、銀電極面を光沢が出るまで磨いてください。研磨が終了したら、銀電極に付着している研磨剤をきれいに拭き取ります。
(5) シール面にごみが付着していないことを確かめたうえ、新しい O リングを取り付けてください。
(6) 注射器を用いて、検出器ボディ内に電解液を約 8 ml 注入します（図 4.2 参照）。
注： 必ず、当社で調製した、DO30G 検出器専用の電解液を使用してください。
電解液は、一旦、一杯（約 9 ml）になるまで入れてから、1 ml 程度抜き取って検出器ボディ内に空気層ができるようにしてください。
(7) 隔膜アセンブリを取り付けます。
隔膜と銀電極の間に空気層ができるのは厳禁です。空気層ができるのを防ぐため、まず、銀電極面に電解液を 1 滴垂らしてください。そして、O リングが溝に内接するよう、隔膜アセンブリを軽く押し込みます。
次に、隔膜アセンブリを回転させないようにして、固定ナットを十分にねじ込んでください。

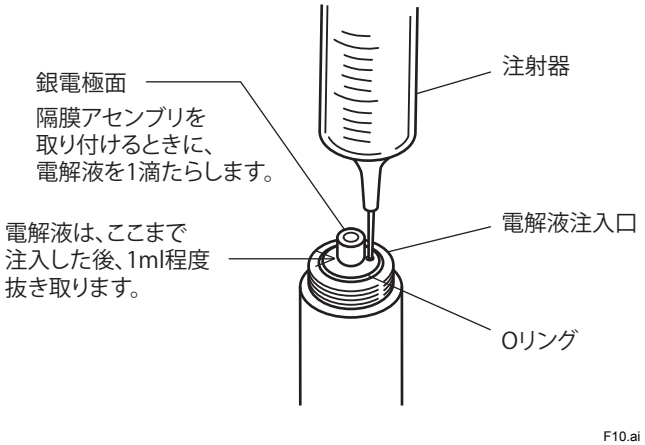



**図 4.2　電解液の注入方法**

以上で、作業は終了です。念のため、隔膜に皺のないことを確認してください。
なお、電解液を入れ換えた直後は、検出信号が安定しません。ゼロ調整およびスパン調整は、半日程度稼動させてから行ってください。10 分程度のゼロ調整ではゼロ点がマイナスになることがあります。

### 4.2.2 検出器内測温体の点検

DO30G 溶存酸素検出器に内蔵している測温体は、Pt 1000 です。
Pt 1000 測温抵抗体は、25 ℃の温度において約 1097 Ωの抵抗値を示します。芯線 11（T1）－ 12（T2）間の抵抗値を測定することによって、測温体を点検してください。
抵抗値が大きく異なる場合は、検出器の交換が必要です。

### 4.2.3 鉛電極の不良判定

4.2.1、4.2.2 項での点検で異状がない場合は、鉛電極の寿命、または導線の半断線がトラブルの原因になっている可能性があります。いずれの場合も、検出器の交換が必要です。

**［鉛電極の寿命について］**

検出器ボディ内にある鉛電極は、電池作用によって徐々に消耗していきます。長期間使用し続けた検出器において、電解液／隔膜アセンブリを交換してもスパン調整が不可能となったら鉛電極の寿命です。
鉛電極の寿命は、測定する液の温度や溶存酸素量などによって異なります。一般的な使用条件においては、おおよそ 3 ～ 4 年が寿命の目安です。

## 4.3 補用／予備部品、および保守用品

**ここでは、予備しておくことを推奨する部品や、保守作業で使用する用品の概要を説明します。入手に際しては、巻末の CMPL（Customer Maintenance Parts List）も参照してください。**

### 4.3.1 DOX8A 保守部品（補用品）セット

「DOX8A 保守部品セット」は使用開始後 1 年以内に交換が必要となるものの補用品や、その交換作業で使用する用品、ゼロ点校正液を調製するための試薬をセットにしたものです。

注： DOX8A 保守部品セットには、スタイル A とスタイル B があります。両者は、隔膜アセンブリが異なります。「EXA DO 溶存酸素計システム」には、必ず、スタイル B の隔膜アセンブリ（膜厚：50 µm）を使用してください。

**表 4.1 EXA DO シリーズ用「DOX8A（スタイル B）保守部品セット」の内容**

| 品名 | 部品番号 | 数量 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 電解液 | K9171DN | 50 ml | 6~8 か月ごとの定期入れ換え、またはスパン調整が不可能になったときに入れ換えます。1 回の使用量は、8 ～ 9 ml です。 |
| 隔膜アセンブリ／O リング | K9171HM | 3 式 | 通常は、電解液の入れ換えと同時に交換します。スラリーを含む液などで使用する場合は、磨耗・損傷による交換をより短い周期で必要になることがあります。 |
| 校正液（ゼロ点）調製用試薬（$Na_2SO_3$：亜硫酸ナトリウム） | L9920BR | 500 g | 校正は、周期を定めて実施します（使用条件で必要頻度が異なる）。また、電解液などを交換したときに実施します。1 リットルのゼロ点校正液を調製する場合に必要な量は、約 15 g です。 |
| 5 ml 注射器（針なし）<br>注射針 | L9827NH<br>L9827NG | 1 個<br>1 本 | 電解液の入れ換え作業で使用します。 |
| 200 ml ビーカ | L9825AF | 1 個 | 校正実施時、あるいは電解液の入れ換え作業で使用します。 |
| 銀電極研磨剤（アルミナ） | K9088PE | 30 g | 銀電極は、隔膜アセンブリの交換時に光沢が出るよう磨きます。<br>通常、1 回の研磨に使用する量は、極く僅かです（約 0.5 g）。 |

## 4.3.2 予備を推奨する部品

寿命の長い部品でも、トラブル発生のおそれがあり、万が一、不良が発生すると測定を続行することができなくなる部品は、予備しておくことを推奨します。

**［隔膜アセンブリ固定ナット（部品番号：K9171CH）］**
万一の損傷に備えて、予備しておくことを推奨します。

**［予備検出器］**
検出器は、長期間保管した場合、電解液が変質したり隔膜に異状が生じたりして、これらを良品と交換したうえでの使用が必要になることがあります。したがって、長期保管はできるだけ避けるのが望ましいものの、万一のトラブル発生に対処することを優先し、予備することをお勧めします。
なお、検出器は、電解液を抜き取った状態で保管しないでください。残った電解液が濃縮し、鉛電極などに害を与えることがあります。やむなく電解液を抜き取って保管する場合は、清浄な水で検出器ボディ内を十分に洗浄（注入／排出を数回繰り返す）してください。
注： 電解液を抜き取って保管した場合は、使用の際に電解液の入れ換えを数回行ってください。

Blank Page

# 付録 1.　DO30G 保護キャップの取り外し方

**取扱注意**

DO30G の先端には隔膜保護用のために黒いゴム状のキャップが付属してあります。
保護キャップを勢いよく引き抜きますと、保護キャップが DO30G と密着しているため、保護キャップ内部が負圧状態となり、隔膜部分を伸ばしたり破損する事があります。
また捻りながら外す場合にも、隔膜アセンブリが緩み、測定に影響を及ぼす場合があります。
破損防止、隔膜アセンブリ緩み防止のため、事前に下記の注意事項、取り外し方法をお読みください。

## 1.　禁止行為

（1）先端にある保護キャップを軸方向に勢い良く引き抜かないでください。

（2）先端にある保護キャップを持って、反時計方向に捻って引き抜かないでください。

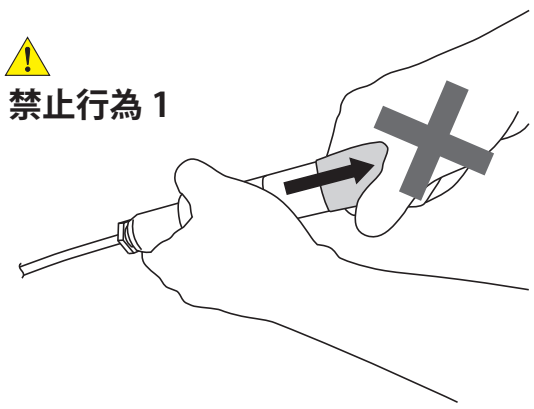



**図 1　勢い良く引き抜かない**

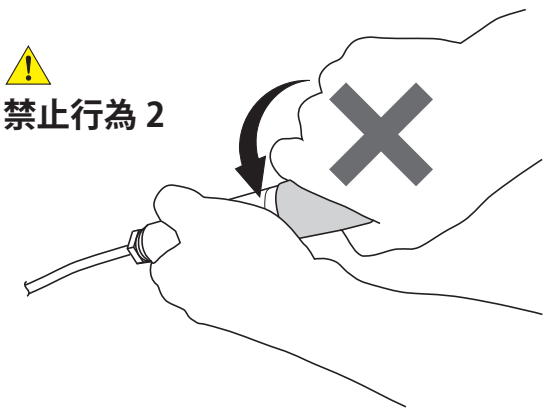



**図 2　反時計方向に捻って引き抜かない**

## 2.　正しい取り外し方

DO30G を箱から出すと、先端に黒いゴム状の保護キャップが被せてあります。

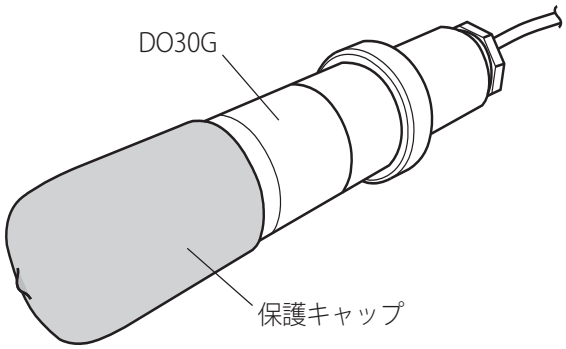



**図 3　梱包箱から出した状態**

使用前に保護キャップを以下の手順で取り外します。

## スティック状のモノを使う場合

（1）図 4 の様に DO30G 本体に傷を付けないようなスティック状のモノを、DO30G と保護キャップの間に挿入します。

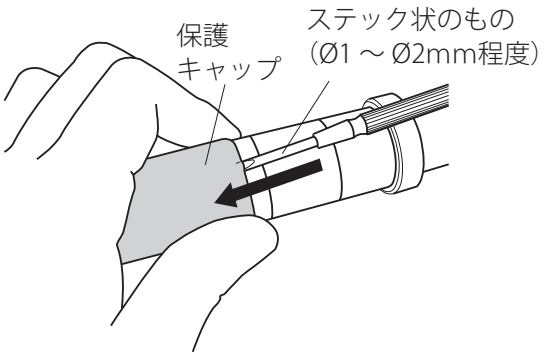



**図 4 スティック状のものを挿入する**

（2）DO30G と保護キャップの間に空気層が充分にできるよう押し入れます。

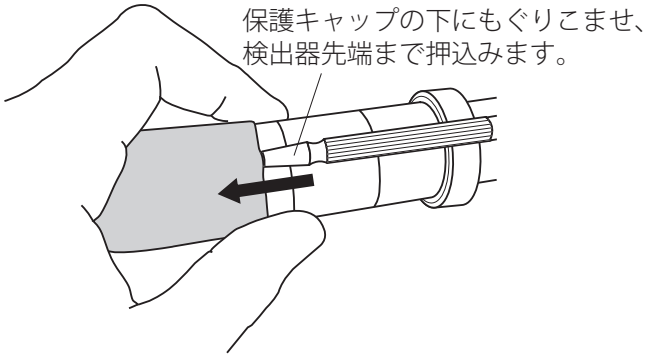



**図 5 保護キャップ間に空気層を作る**

（3）空気層を保持したまま、保護キャップを抜きとります。

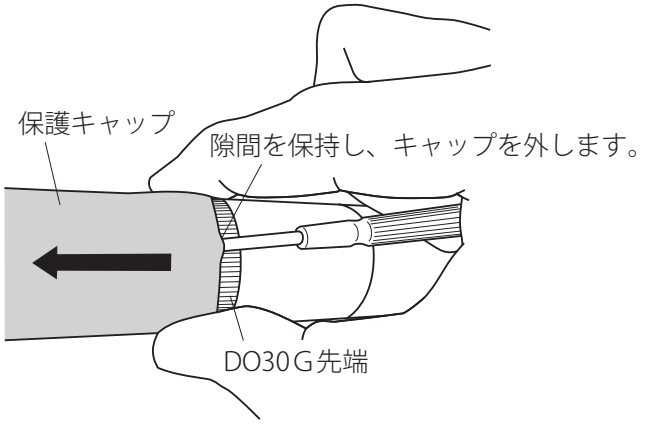



**図 6 空気層を保持しキャップを抜き取る**

## スティック状のモノがない場合

（1）図 7 の様に DO30G を保持しながら、保護キャップを持ちます。

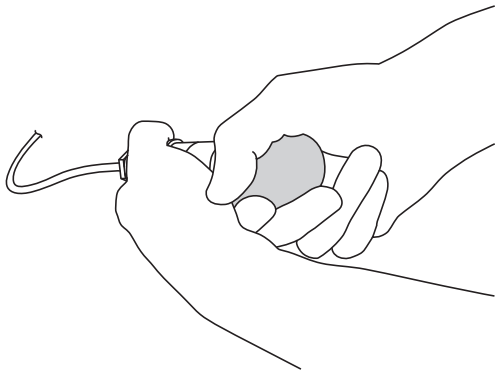


**図 7 図の様に保持する**

（2）時計回りにゆっくりと廻しながら、外します。

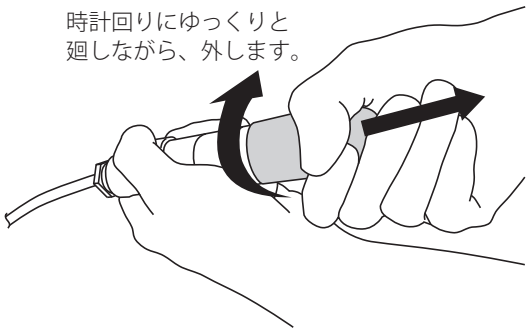
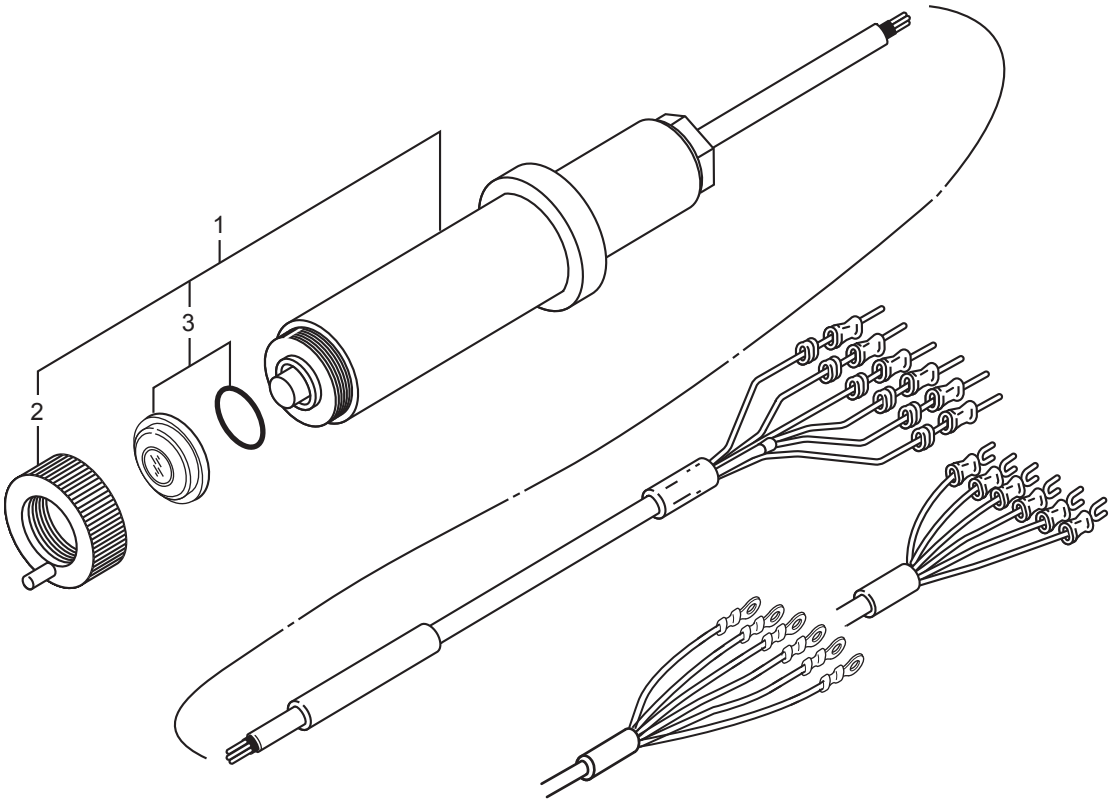



**図 8 時計回りにゆっくり廻して外す**

EXA DO

# Customer Maintenance Parts List

## Dissolved Oxygen Metering System
## DO30G
## Dissolved Oxygen Sensor




| Item | Part No. | Qty | Description |
|---|---|---|---|
| 1 | — | 1 | Dissolved oxygen sensor<br>(Refer to table of below "Model & Code") |
| 2 | K9171CH | 1 | Box nut assembly |
| 3 | K9171HM | 1 | Membrane / O-ring |

| Model | Suffix Code | Option Code | Description |
|---|---|---|---|
| DO30G | ····· | ····· | Dissolved oxygen sensor |
| — | -NN | ····· | Always - NN |
| Membrane thickness | -50 | ····· | 50 µm |
| Cable length | -03 | ····· | 3 m |
| | -05 | ····· | 5 m |
| | -10 | ····· | 10 m |
| | -15 | ····· | 15 m |
| | -20 | ····· | 20 m |
| Cable terminal | -PN | ····· | Pin terminal |
| | -FK | ····· | Fork terminal |
| | -FL | ····· | M4 ring terminal |

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

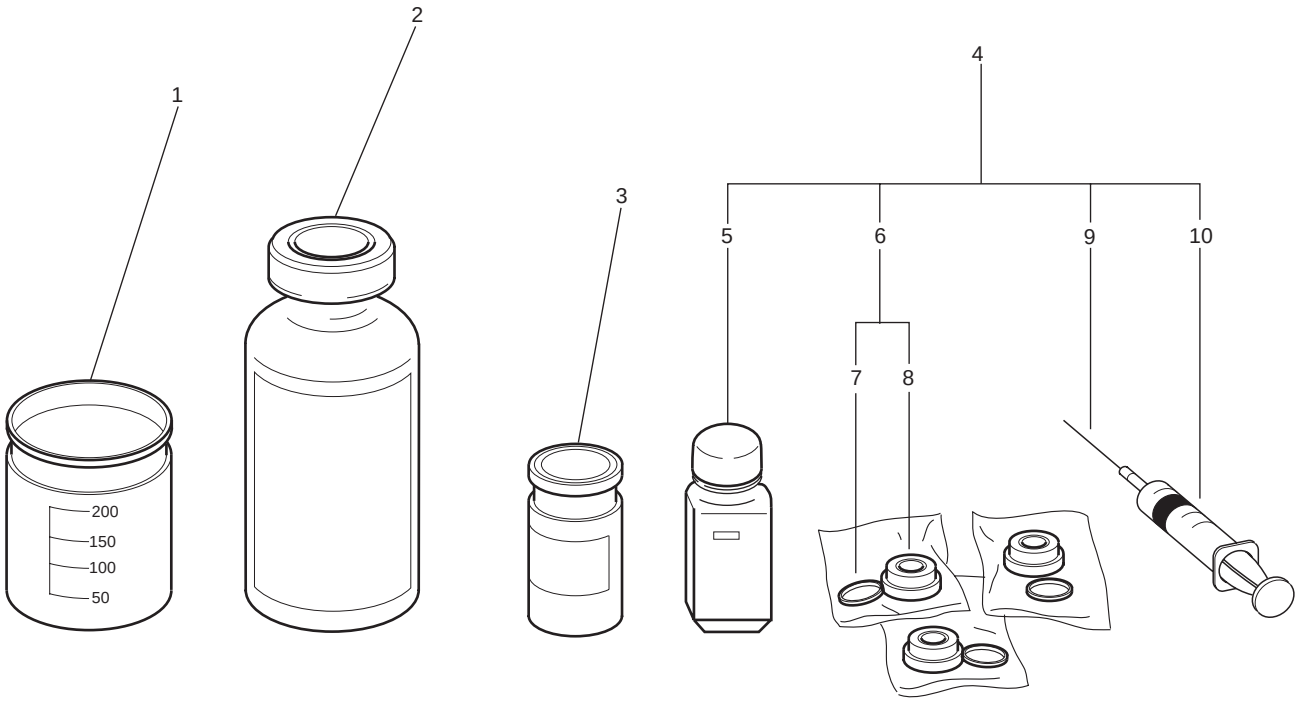
All Rights Reserved, Copyright © 1996, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 12J5B3-01E
3rd Edition : Oct,2010

# Customer Maintenance Parts List

EXA DO

## Model DOX8A-M*B
## Accessory for EXA DO




| Item | Part No. | Qty | Description |
|---|---|---|---|
| 1 | L9825AF | 1 | 200 ml Beaker |
| 2 | L9920BR | 1 | Reagent (for zero calibration) |
| 3 | K9088PE | 1 | Polishing Powder |
| 4 | K9171HK | 1 | Spare Parts & Service Tool |
| 5 | K9171DN | 1 | Electrolyte |
| 6 | K9171HM | 3 | Membrane / O-Ring Set |
| 7 | G9303NM | 1 | O-Ring |
| 8 | K9171CS | 1 | Membrane Assembly (50 μm) |
| 9 | L9827NG | 1 | Needle |
| 10 | L9827NH | 1 | 5 ml Sylinge |

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

All Rights Reserved, Copyright © 1996, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 12J05B03-12E
2nd Edition : Feb. 2006 (YK)

# ◆取扱説明書　改版履歴

**資料名称　　:DO30G 溶存酸素検出器**

**資料番号　　:IM 12J5B3-01**

| 版 | 改版日付 | 変更箇所 |
|---|---|---|
| 3 版 | 2007 年 5 月 | はじめにの章「2.　本取扱説明書の内容」の表を変更<br>「◆　本機器を安全にご利用いただくために」を追加<br>「◆　納入後の保障について」を追加<br>1.1 章　計量法に基づく表記に変更、図中の説明一部変更<br>1.2 章　一般仕様書 (GS) に合わせ全面変更<br>2 章　図中のセンサケーブルの説明を一部変更、<br>取扱注意のシンボルマークを追加<br>3.2 章　傾斜形フロートホルダの形名変更（PB35 → PB350G）<br>3.3 章　溶存酸素変換器の形名および資料番号を変更、<br>中継端子箱の形名および資料番号を変更<br>4 章　溶存酸素変換器の形名および資料番号を変更<br>4.1 章　取扱注意のシンボルマークを追加<br>4.2 章　「センサケーブルの絶縁抵抗点検」の項を削除<br>4.3 章　表中の誤記訂正<br>CMPL 12J5B3-01E　フォーク端子の図を追加<br>CMPL 12J5B3-12E 削除 |
| 4 版 | 2010 年 3 月 | 図のイラスト化、1.2.2 項の形名およびコードに<br>DOX8A、DOX8W の MS コードを追加<br>DOX8A の CMPL 12J05B03-12E(2) を巻末に追加 |
| 5 版 | 2011 年 4 月 | 全面見直し（表記統一）<br>P.i FLXA21 の IM No. を追加<br>P. 1-1 初期電解時間を改訂、図 1.1 に M4 丸端子を追加<br>P. 1-2 MS コードの注記に FLXA21 を追加<br>P. 1-4 図 1.2 に M4 丸端子を追加<br>P. 2-1 図 2.1 に M4 丸端子を追加<br>P. 3-1 「3.1.1 輸送・保管用部品の取りはずし」の表記に<br>付録 1 参照を追記<br>P. 3-4 「3.3 検出器ケーブルの接続」の表記に FLXA21 の<br>IM No. を追加<br>P. 4-1 「4. 保守」の表記に FLXA21 の IM No. を追加<br>P. 4-3 初期電解時間を改訂<br>巻末に「付録 1 DO30G 保護キャップの取り外し方」を追加<br>CMPL 12J5B3-01E を 3 版に改版（FLXA21 用 M4 丸端子を追加） |

Blank Page

User's Manual

# 溶存酸素計システム DO30G 溶存酸素検出器

補　遺　票

このたびは，「溶存酸素計システム DO30G 溶存酸素検出器」をご採用いただき，誠にありがとうございます。
製品に添付致しました取扱説明書「IM 12J5B3-01 (5 版 )」の説明に不十分なところがありました。お手数をおかけして誠に申し訳ありませんが，取扱説明書とともに本補遺票もご使用いただきたくお願い申しあげます。

< 記 >

Page 1-2「1.2.1 標準仕様」の材質を一部改訂しました。

Page 4-3「4.2.1 隔膜アセンブリの点検（損傷の有無）」(4) の内容を一部改訂しました。

Page 4-4「4.3.1 DOX8A 保守部品（補用品）セット」の表 4.1 を一部改訂しました。


All right reserved. Copyright © 2011, 3rd Edition Jan. 2014 (YK)
Subject to change without notice

# 1.2 仕様

## 1.2.1 標準仕様

測定対象： 液（水）に溶存する酸素の濃度
測定原理： ガルバニックセル方式
測定範囲： 0 ～ 20 ppm、0 ～ 20 mg/l、または 0 ～ 100% sat.
注：測定レンジは、溶存酸素変換器で設定します。
測温体： Pt 1000
材質： 検出器ボディ：硬質塩化ビニル樹脂、ステンレス鋼
O リング：ニトリルゴム
隔膜：フッ素樹脂［FEP］
ケーブル被覆：耐熱性軟質塩化ビニル樹脂
ケーブル引出し口：ポリカーボネート樹脂
検出器ケーブル：
長さ：3 m、5 m、10 m、15 m、20 m（要指定）
圧着端子の形状：ピン、M4 丸端子またはフォーク（要指定）
質量： 約 0.3 kg+0.12 × N kg
N：ケーブル長（ex. ケーブル長 5 m の場合、約 0.9 kg）
測定液の温度：
0 ～ 40 ℃
測定液の流速：
20 cm/s 以上を推奨（隔膜に、測定誤差となる気泡を付かせないため）
測定液の圧力：
常用 0 ～ 30 kPa
最大 100 kPa
特性
繰返し性 ：0.1 mg/l または 3% FS のいずれか大きい方。
温度補償誤差 ：0 ～ 40 ℃の温度範囲内における ±5 ℃の変化に対して ±3% FS 以内
応答速度 ：120 秒以内（90%応答）
注： これらの特性は、DO402G と DO30G を組み合わせた場合の値です。

## 1.2.2 形名およびコード

### 1. DO30G 溶存酸素検出器

| 形 名 | 基本コード | 付加コード | 仕 様 |
|---|---|---|---|
| DO30G | …… | …… | 溶存酸素検出器 |
| - | -NN | …… | 常に、-NN |
| 隔膜の厚み | -50 | …… | 50 µm |
| ケーブル長 | -03 | …… | 3 m |
| | -05 | …… | 5 m |
| | -10 | …… | 10 m |
| | -15 | …… | 15 m |
| | -20 | …… | 20 m |
| ケーブル端子 | -PN | …… | ピン端子（*1） |
| | -FK | …… | フォーク端子 |
| | -FL | …… | M4 丸端子（*2） |

*1： DO402G,FLXA21 用はピン端子を選択してください。中継端子箱を使用する時は、WTB10-DO3 を選択してください。
*2： FLXA21 との組合せ用です。中継端子箱を使用する時は、WTB10-DO4 を選択してください。

(3) 検出器ボディ内の電解液を、残らず排出します。
図 4.1 のように、検出器先端を斜め下に向けて、注射器で電解液注入口から空気を圧送してください。電解液が銀電極部の周囲の隙間から流出してくるので、ビーカで受けてください。

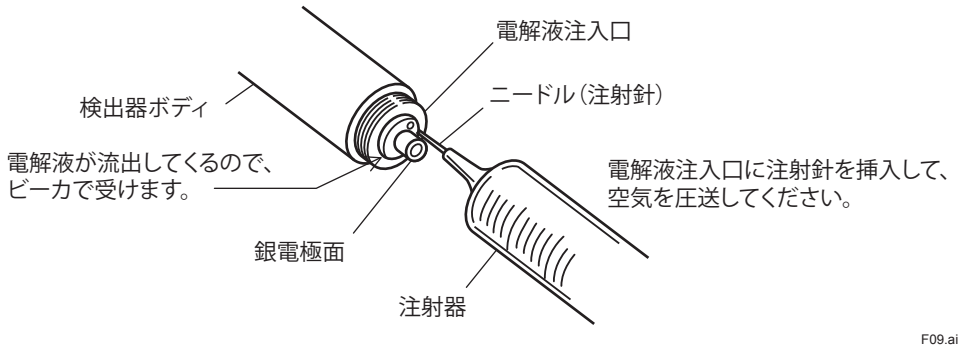



**図 4.1　電解液の排出方法**

(4) 銀電極表面の汚れ、被膜、黒ずみなどを除去します。
濡らしたガーゼに研磨剤 ( アルミナ ) を付け、検出器ボディを横向きにして、銀電極表面を汚れ等がとれるまで磨いてください。
銀電極表面を鏡面になるまで過剰に磨いたり、銀電極周囲のエポキシにくぼみができたりすると性能に悪影響を及ぼす場合がありますので、ご注意ください。
汚れの除去が終了したら、銀電極に付着している研磨剤をきれいに拭き取ります。

(5) シール面にごみが付着していないことを確かめたうえ、新しい O リングを取り付けてください。

(6) 注射器を用いて、検出器ボディ内に電解液を約 8 ml 注入します（図 4.2 参照）。
注： 必ず、当社で調製した、DO30G 検出器専用の電解液を使用してください。
電解液は、一旦、一杯（約 9 ml）になるまで入れてから、1 ml 程度抜き取って検出器ボディ内に空気層ができるようにしてください。

(7) 隔膜アセンブリを取り付けます。
隔膜と銀電極の間に空気層ができるのは厳禁です。空気層ができるのを防ぐため、まず、銀電極面に電解液を 1 滴垂らしてください。そして、O リングが溝に内接するよう、隔膜アセンブリを軽く押し込みます。
次に、隔膜アセンブリを回転させないようにして、固定ナットを十分にねじ込んでください。

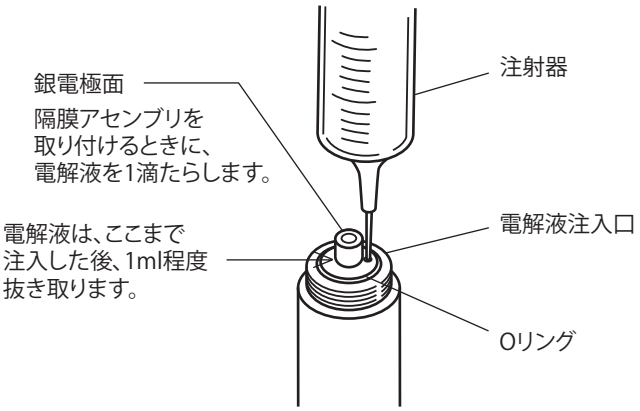



**図 4.2　電解液の注入方法**

以上で、作業は終了です。念のため、隔膜に皺のないことを確認してください。
なお、電解液を入れ換えた直後は、検出信号が安定しません。ゼロ調整およびスパン調整は、半日程度稼動させてから行ってください。10 分程度のゼロ調整ではゼロ点がマイナスになることがあります。

### 4.2.2 検出器内測温体の点検

DO30G 溶存酸素検出器に内蔵している測温体は、Pt 1000 です。
Pt 1000 測温抵抗体は、25 ℃の温度において約 1097 Ω の抵抗値を示します。芯線 11（T1）－ 12（T2）間の抵抗値を測定することによって、測温体を点検してください。
抵抗値が大きく異なる場合は、検出器の交換が必要です。

### 4.2.3 鉛電極の不良判定

4.2.1、4.2.2 項での点検で異状がない場合は、鉛電極の寿命、または導線の半断線がトラブルの原因になっている可能性があります。いずれの場合も、検出器の交換が必要です。

**［鉛電極の寿命について］**

検出器ボディ内にある鉛電極は、電池作用によって徐々に消耗していきます。長期間使用し続けた検出器において、電解液／隔膜アセンブリを交換してもスパン調整が不可能となったら鉛電極の寿命です。
鉛電極の寿命は、測定する液の温度や溶存酸素量などによって異なります。一般的な使用条件においては、おおよそ 3 ～ 4 年が寿命の目安です。

## 4.3 補用／予備部品、および保守用品

**ここでは、予備しておくことを推奨する部品や、保守作業で使用する用品の概要を説明します。入手に際しては、巻末の CMPL（Customer Maintenance Parts List）も参照してください。**

### 4.3.1 DOX8A 保守部品（補用品）セット

「DOX8A 保守部品セット」は使用開始後 1 年以内に交換が必要となるものの補用品や、その交換作業で使用する用品、ゼロ点校正液を調製するための試薬をセットにしたものです。

注： DOX8A 保守部品セットには、スタイル A とスタイル B があります。両者は、隔膜アセンブリが異なります。「EXA DO 溶存酸素計システム」には、必ず、スタイル B の隔膜アセンブリ（膜厚：50 µm）を使用してください。

**表 4.1 EXA DO シリーズ用「DOX8A（スタイル B）保守部品セット」の内容**

| 品名 | 部品番号 | 数量 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 電解液 | K9171DN | 50 ml | 6~8 か月ごとの定期入れ換え、またはスパン調整が不可能になったときに入れ換えます。1 回の使用量は、8 ～ 9 ml です。 |
| 隔膜アセンブリ／O リング | K9171HM | 3 式 | 通常は、電解液の入れ換えと同時に交換します。スラリーを含む液などで使用する場合は、磨耗・損傷による交換をより短い周期で必要になることがあります。 |
| 校正液（ゼロ点）調製用試薬（$Na_2SO_3$：亜硫酸ナトリウム） | L9920BR | 500 g | 校正は、周期を定めて実施します（使用条件で必要頻度が異なる）。また、電解液などを交換したときに実施します。1 リットルのゼロ点校正液を調製する場合に必要な量は、約 50 g です。 |
| 5 ml 注射器（針なし）<br>注射針 | L9827NH<br>L9827NG | 1 個<br>1 本 | 電解液の入れ換え作業で使用します。 |
| 200 ml ビーカ | L9825AF | 1 個 | 校正実施時、あるいは電解液の入れ換え作業で使用します。 |
| 銀電極研磨剤（アルミナ） | K9088PE | 30 g | 銀電極は、隔膜アセンブリの交換時に磨いて汚れを落とします。<br>通常、1 回の研磨に使用する量は、ごくわずかです（約 0.5 g）。 |